

Hubungan Asupan Serat dan Indeks Masa Tubuh (IMT) dengan Kadar Kolesterol Total pada Mahasiswa Jurusan Biologi Universitas Lampung

Claudia Clarasinta¹, Dian Isti Angraini², Sofyan Musyabiq³, Dyah Wulan Sumekar⁴

¹Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

^{2,3}Bagian Gizi & IKKOM, Universitas Lampung

⁴Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Lampung

Abstrak

Kadar kolesterol total dalam tubuh berperan penting dalam proses terbentuknya penyakit degeneratif. Kadar kolesterol total dipengaruhi oleh usia, asupan serat, lemak, karbohidrat, protein, aktifitas fisik, dan indeks masa tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan serat dan indeks masa tubuh (IMT) dengan kadar kolesterol total pada mahasiswa Jurusan Biologi Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan metode penelitian analitik-korelatif dengan pendekatan *cross sectional study* atau potong lintang. Teknik pengambilan sampel adalah *disproportionate stratified random sampling* dan terdiri dari 34 responden usia 18-22 tahun. Penelitian dilaksanakan pada November 2017, bertempat di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata asupan serat responden adalah 4,66 gram/hari; rata-rata indeks masa tubuh 21,665; rata-rata kadar kolesterol total 183,4 mg/dl. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan serat dan kadar kolesterol total dengan korelasi sedang ($r=-0,486$, $p = 0,004$). Terdapat hubungan yang signifikan antara indeks masa tubuh and kadar kolesterol total dengan korelasi sedang ($r=0,400$, $p =0,019$). Terdapat hubungan antara asupan serat dan indeks masa tubuh (IMT) dengan kadar kolesterol total pada mahasiswa Jurusan Biologi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

Kata kunci : Asupan serat, indeks masa tubuh, kadar kolesterol total

The Relationship Between Fiber Intake And Body Mass Index (Bmi) With Total Cholesterol Levels In Students Of Biology Department University Of Lampung

Abstract

Total cholesterol levels in body play an important role in the process of degenerative diseases. Total cholesterol levels are affected by age, intake of fiber, fat, carbohydrates and protein, physical activity and body mass index. This study aimed to determine the relationship between fiber intake and body mass index (BMI) with total cholesterol levels in students of Biology Department University of Lampung. This study used analytic-correlative research method with cross sectional approach. Sampling was taken by disproportionate stratified random sampling and obtained 43 respondents, aged 18-22 years. This research was conducted on November 2017 in Biology Department of Matematis and Sains, Faculty University of Lampung. The results showed that the average intake of fiber was 4,20 grams/day; the average of body mass index was 21,719; the average of total cholesterol levels was 180,4 mg/dl. Results showed significant relationship between fiber intake and total cholesterol levels with medium correlation ($r=-0,470$, $p = 0,001$) and significant relationship between body mass index and total cholesterol levels with medium correlation ($r=0,510$ $p =0,000$). There was relationship between fiber intake and body mass index (BMI) with total cholesterol levels in students of Biology Department University of Lampung.

Keywords: Body mass index, fiber intake, total cholesterol levels

Korespondensi : Claudia Clarasinta, Alamat Alysha Home Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, HP 082183822294, Email claudiaclara25@gmail.com

Pendahuluan

Angka kematian akibat penyakit degeneratif di Indonesia semakin meningkat dibandingkan dengan penyakit infeksi. Prevalensi penyakit jantung koroner (PJK) di Indonesia tahun 2018 yang terdiagnosis dokter sebesar 1,5% atau 1.017.290 orang penderita. Prevalensi PJK di daerah Bandar Lampung menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 berdasarkan terdiagnosis

dokter sebanyak (1,2%) atau 32.148 penderita. Salah satu faktor risiko dari penyakit jantung koroner adalah hiperkolesterolemia yang menyebabkan terjadinya aterosklerosis atau terbentuknya plak kolesterol yang merupakan penyebab penyakit jantung koroner.¹⁻²

Hiperkolesterolemia adalah suatu kondisi di mana kadar kolesterol total darah

melebihi 200 mg/dl. Kadar kolesterol total dalam tubuh dipengaruhi oleh usia, asupan serat, lemak, karbohidrat, protein, aktifitas fisik dan indeks masa tubuh (IMT).²⁻⁴

Kurangnya konsumsi serat dapat berisiko meningkatkan kadar kolesterol total dalam tubuh. Serat pangan (*dietary fiber*) berpotensi menurunkan kadar kolesterol dengan mekanisme mengikat lemak di usus halus, mengikat asam empedu dan meningkatkan ekskresinya ke feses, sehingga hati akan meningkatkan *uptake* kolesterol plasma untuk disintesis kembali menjadi empedu dan kadar kolesterol dalam plasma darah menurun (efek hipolipidemik).^{5,6}

Indeks masa tubuh (IMT) juga mempengaruhi kadar kolesterol total dalam tubuh. IMT yang semakin meningkat berhubungan dengan meningkatnya kadar kolesterol dan trigliserid, menurunkan kadar HDL kolesterol serta meningkatkan kadar LDL kolesterol.^{3,4,7}

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian analitik-korelatif dengan pendekatan *cross sectional* yaitu, dengan cara pengumpulan data sekaligus pada satu waktu dan tanpa ada perlakuan terhadap sampel penelitian. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2017 di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan IPA Universitas Lampung. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa angkatan aktif Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung dengan sampel populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 43 responden. Teknik sampel yang digunakan adalah *disproportionate stratified random sampling* yaitu sampel diambil dari populasi yang dibagi atas kelompok dengan strata bertingkat, namun pada saat pengambilan sampel yang diambil jumlahnya tidak proporsional. Sampel diambil berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.^{8,9}

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar kolesterol total dan variabel bebas dalam penelitian ini adalah jumlah asupan serat dan IMT. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data primer (karakteristik responden, konsumsi serat, IMT

dan kadar kolesterol total) dan data sekunder (jumlah mahasiswa angkatan aktif Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung. Analisis data yang digunakan adalah univariat dan bivariat. Analisa univariat yang digunakan untuk mengetahui karakteristik distribusi variabel-variabel yang diteliti, baik variabel bebas maupun variabel terikat. Untuk mengukur keeratan hubungan antara variable terikat dan variable bebas dilakukan analisa bivariat. Analisa bivariat yang digunakan adalah uji korelasi Pearson pada data yang normal dan uji Spearman pada data yang tidak normal.¹⁰

Hasil

Data sebaran jenis kelamin dan usia pada 43 responden yang mengikuti penelitian dapat dilihat di tabel 1 dan table 2. Dari hasil analisis didapatkan sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan yaitu 29 orang (67,4%) dan laki-laki berjumlah 14 orang (32,6%). Responden terdiri dari usia 18 tahun, 19 tahun dan 22 tahun masing-masing sebanyak 8 orang (18,6%), 20 tahun sebanyak 9 orang (20,9%), 21 tahun sebanyak 10 orang (23,3%) serta 22 tahun sebanyak 8 orang (18,6%).

Deskriptif indeks masa tubuh (IMT), asupan serat dan kadar kolesterol total responden dapat dilihat pada Tabel 3. Indeks masa tubuh (IMT) yang paling kecil adalah 17,6 sebanyak 1 orang (2,3%) dan terbesar yaitu 33,7 sebanyak 1 orang (2,3%). Nilai median indeks masa tubuh (IMT) dari 43 responden adalah 20,020 (sebaran data tak normal). Asupan serat paling kecil responden adalah 1,05 gram/hari dan asupan serat paling besar adalah 11,32 gram/hari. Nilai rata-rata asupan serat dari 43 responden adalah 4,20 gram/hari dengan standar deviasi 2,31. Kadar kolesterol paling kecil responden adalah 101 mg/dl dan paling besar adalah 266 mg/dl. Nilai rata-rata kadar kolesterol total dari 43 responden adalah 180,44 mg/dl dengan standar deviasi 41,052.

Tabel 1. Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	
	N	%
Laki-laki	14	32,6
Perempuan	29	67,4
Total	43	100,0

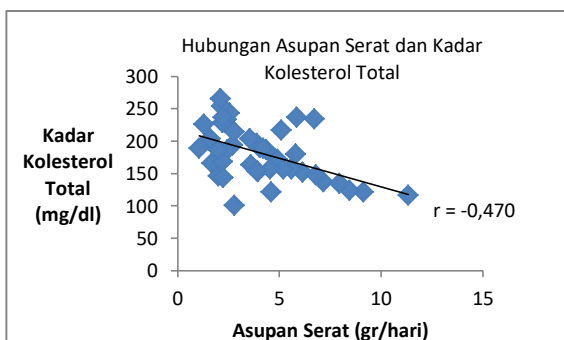
Tabel 2. Karakteristik Responden berdasarkan Usia

Usia (tahun)	Jumlah	
	N	%
18	8	18,6
19	8	18,6
20	9	20,9
21	10	23,3
22	8	18,6
Total	43	100,0

Tabel 3. Deskriptif indeks masa tubuh (IMT), asupan serat dan kadar kolesterol total

Variabel	Mean	Median	Min	Max
IMT	-	20,020	18,0	33,7
Asupan Serat	4,20	-	1,05	11,32
Kolesterol	180,4	-	101	266

Ket SD = standar deviasi

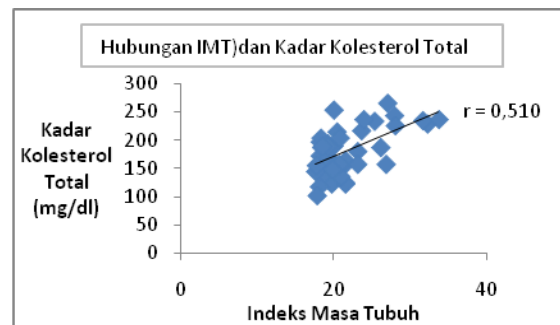


Ket : Uji Pearson
 p = significant ($p < 0,05$)
 r = correlation coefficient

Gambar 1. Diagram Hubungan Asupan Serat dan Kadar Kolesterol Total

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat yaitu hubungan asupan serat dan IMT dengan kadar kolesterol total. Analisis bivariat yang digunakan adalah uji korelasi Pearson dan Spearman. Data hasil uji

korelasi Pearson dapat dilihat pada gambar 1. Hasil statistik hubungan asupan serat dan kadar kolesterol dapat diketahui bahwa nilai $p < 0,05$ yaitu sebesar 0,001, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara asupan serat dan kadar kolesterol total. Nilai koefisien korelasi didapatkan yaitu -0,470 yang menunjukkan hubungan asupan serat dan kadar kolesterol total negatif (berbanding terbalik) serta memiliki kekuatan yang sedang.



Ket : Uji Spearman
 p = significant ($p < 0,05$)
 r = correlation coefficient

Gambar 2. Diagram Hubungan Indeks Masa Tubuh (IMT) dan Kadar Kolesterol Total

Uji korelasi Spearman dapat dilihat pada gambar 2. Hasil statistik hubungan indeks masa tubuh dan kadar kolesterol total dapat diketahui bahwa nilai $p < 0,05$ yaitu sebesar 0,000, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara indeks masa tubuh dan kadar kolesterol total. Nilai koefisien korelasi didapatkan 0,510 yang menunjukkan kekuatan hubungan indeks masa tubuh dan kadar kolesterol adalah sedang.

Pembahasan

Hasil analisis univariat menunjukkan rata-rata asupan serat responden adalah 4,20 gram. Rata-rata konsumsi serat pada responden wanita yaitu 3,62 gram/ hari dan pada pria 5,41 gram/hari. Hal ini menunjukkan belum terpenuhinya asupan serat perhari seperti yang direkomendasikan *Dietary Guidelines for Americans* (2010) yaitu sebanyak 25 gr/hari untuk wanita dan 38 gr/hari untuk pria atau 14 gr/1000 kkal. Sedangkan menurut AKG, 2013 angka kecukupan serat untuk lelaki dan wanita usia

19-29 tahun yaitu sebanyak 38 dan 32 gr/hari. Rata-rata asupan serat pada responden tergolong sangat rendah dibandingkan dengan rata-rata konsumsi serat penduduk Indonesia yaitu 10,5 gr/hari. Hal ini dapat memberikan dampak yang buruk bagi kesehatan, antara lain konstipasi, kenaikan berat badan, kadar gula darah dan kolesterol tidak stabil, hipertensi dan usus buntu.¹¹⁻¹³

Asupan serat yang dikonsumsi responden didapatkan dari tempe, kangkung, bayam, kacang panjang dan gado-gado. Rata-rata responden hanya mengonsumsi serat berupa sayuran dan kacang-kacangan dibanding buah-buahan. Frekuensi konsumsi serat yang jarang serta dalam jumlah yang sedikit menjadi faktor utama kurangnya asupan serat pada responden.

Sumber serat lain selain sayuran yaitu kacang-kacangan dengan kandungan serat paling besar berasal dari kacang kedelai, kacang hijau, kacang panjang dan tauge. Konsumsi serat dari buah-buahan perlu dipertimbangkan karena lebih banyak mengandung gula fruktosa yang bila dikonsumsi dalam jumlah besar dan jangka waktu yang lama dapat menyebabkan gangguan metabolik yaitu peningkatan sintesis trigliserid, meningkatkan penimbunan lemak di hati yang akan memicu terjadinya resistensi insulin.¹⁴⁻¹⁵

Rata-rata indeks masa tubuh (IMT) responden adalah 21,719. Nilai ini termasuk dalam kategori normal. Jumlah responden dengan indeks masa tubuh <18,5 yang dikategorikan berat badan kurang (*underweight*) yaitu sebanyak 10 orang (23,3%), responden dengan IMT 18,5-22,9 (normal) sebanyak 20 orang (46,6%), responden dengan IMT 23,0-24,9 yang berisiko menjadi obesitas sebanyak 4 orang (9,3%) dan responden dengan IMT 25,0-29,9 sebanyak 6 orang (13,9%) dan >31 termasuk dalam obesitas sebanyak 3 orang (6,9%).

Indeks masa tubuh yang rendah (*underweight*) meningkatkan risiko terhadap penyakit infeksi, sedangkan indeks masa tubuh yang tinggi (*overweight*) meningkatkan risiko terhadap penyakit degeneratif. Responden yang termasuk *underweight* harus mengubah pola makannya, memenuhi angka

kecukupan gizi yang dibutuhkan. Responden dengan IMT normal diharapkan dapat terus menjaga status gizinya, responden berisiko obesitas dan obesitas diharapkan untuk menurunkan berat badannya dengan asupan yang sesuai AKG dan olahraga yang cukup. Nilai IMT perlu diperhatikan karena merupakan indikator dari status gizi seseorang.²

Hasil penelitian menunjukkan nilai tertinggi dari kadar kolesterol total responden adalah 266 mg/dl. Berdasarkan *National Cholesterol Education Program Adult Panel III* (NCEP-ATP III) nilai tersebut termasuk dalam kategori tinggi (hiperkolesterolemia). Nilai rata-rata kadar kolesterol total responden adalah 180,44 mg/dl, dan termasuk dalam kategori rendah dibandingkan dengan data Riskesdas 2018 yang menyatakan bahwa penduduk Indonesia usia ≥ 15 tahun sebanyak 35,9% memiliki kadar kolesterol total ≥ 200 mg/dl.

Hasil *food recall* dan *food record* responden menunjukkan bahwa konsumsi kolesterol didapat dari tingginya konsumsi gorengan. Kadar ini harus diturunkan dengan cara mengatur asupan makan sesuai gizi seimbang, aktivitas fisik yang teratur, mengurangi konsumsi rokok dan alkohol serta menghindari stress.

Almatsier (2011) menyatakan bahwa konsumsi kolesterol yang dianjurkan adalah ≤ 300 mg perhari. Kolesterol yang dikonsumsi dapat berasal dari kuning telur, ikan, daging merah, jeroan, unggas, krim, kerang dan produk susu. Margarin, produk roti dan makanan yang mengandung minyak sayur (gorengan) harus dihindari karena mengandung lemak trans yang dapat meningkatkan kolesterol LDL dan menurunkan HDL. Meningkatnya kadar kolesterol dapat menjadi risiko terhadap penyakit degeneratif (penyakit serobrovaskular, vaskular perifer dan koroner) karena memiliki peranan utama dalam proses patologis pembentukan aterosklerosis pada pembuluh arteri.^{2,3,16}

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara asupan serat dengan kadar kolesterol total dengan korelasi sedang ($r = -0,470$, $p = 0,001$). Artinya terdapat hubungan yang negatif

(berbanding terbalik) antara asupan serat dan kadar kolesterol total ($r = -0,470$), semakin tinggi asupan serat semakin rendah kadar kolesterol total dan sebaliknya.

Serat dapat mempengaruhi kolesterol dalam tubuh melalui proses metabolisme kolesterol. Serat akan menurunkan absorpsi lemak dengan cara mengikatnya saat dicerna. Lemak yang diikat oleh serat tidak dapat diserap sehingga akan terus ke usus besar untuk diekskresi melalui feses atau didegradasi oleh bakteri usus. Selain itu, serat akan meningkatkan ekskresi garam empedu dan kolesterol melalui feses sehingga garam empedu yang mengalami siklus enterohepatik juga akan berkurang. Akibatnya, kadar kolesterol hati menurun, peningkatan pengambilan kolesterol dari darah yang akan dipakai untuk sintesis garam empedu yang baru sehingga menurunkan kadar kolesterol darah.¹⁷⁻¹⁹

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suwimol *et al.*, (2012) pada responden berusia 18–30 tahun di Bangkok yang menunjukkan bahwa asupan serat berkorelasi positif dengan kadar kolesterol LDL. Penelitian Safitri (2015) mengatakan bahwa asupan serat memiliki hubungan dengan kadar kolesterol total ($p = 0,01$, $r = -0,402$). Asupan serat dapat menurunkan kadar kolesterol LDL, menurunkan kadar trigliserid namun tidak memiliki pengaruh pada HDL.^{20,21}

Penelitian Kim *et al.*, (2008) pada 40 orang responden usia 20-35 tahun di Korea Selatan menunjukkan bahwa konsumsi *whole grains* (biji-bijian utuh, gandum, beras merah, beras coklat) selama 6 minggu dengan kalori maksimal 258 kkal/hari dapat menurunkan kadar kolesterol total sebesar 0,12 mmol/l dan penelitian Tighe *et al.*, (2010) pada 206 responden usia 51-59 tahun dengan hiperkolesterolemia di United Kingdom menyatakan bahwa diet tinggi *whole grains* akan menurunkan kadar LDL sebesar 0,09 mmol/l.^{22,23}

Hal ini menunjukkan bahwa diet tinggi serat dapat digunakan bagi penderita hiperkolesterolemia untuk menurunkan kadar kolesterolnya. Konsumsi serat dapat berupa serat larut dalam air (buah dan sayur) dan

serat yang tidak larut dalam air (*whole grains* dan *refined grains*). Faktor risiko yang dicegah (hiperkolesterolemia) akan menurunkan risiko terhadap penyakit degeneratif yang ada.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara indeks masa tubuh dengan kadar kolesterol total dengan korelasi sedang ($r = 0,510$, $p = 0,000$). Artinya semakin besar nilai indeks masa tubuh, maka semakin tinggi kadar kolesterol total dalam darah.

Indeks masa tubuh digunakan sebagai penilaian status gizi. Status gizi merupakan gambaran kesehatan tubuh seseorang yang diakibatkan oleh konsumsi, penyerapan (absorpsi) dan penggunaan (*utilization*) zat gizi makanan. Peningkatan indeks masa tubuh mencerminkan terjadinya peningkatan proporsi massa lemak terhadap massa bebas lemak. Penumpukan massa lemak tubuh pada *overweight* dan obesitas akan menyebabkan peningkatan pelepasan asam lemak bebas (*Free Fatty Acid/ FFA*). Asam lemak bebas merupakan bentuk penyerapan dari trigliserid, lemak tubuh komponen dari kolesterol total. Sehingga meningkatnya IMT dapat menjadi indikator peningkatan kadar kolesterol total/ hiperkolesterolemia.^{24,25}

Hasil ini sesuai dengan penelitian Al-Ajlan (2011) di Riyadh pada orang berusia 18–35 tahun yang menunjukkan bahwa IMT berkorelasi positif dengan LDL dan kolesterol total namun berkorelasi negatif dengan kolesterol HDL dan trigliserida. Penelitian Ighosotu *et al.* (2010) di Nigeria mengungkapkan bahwa subyek dengan indeks masa tubuh yang tinggi (*overweight*) memiliki profil lipid darah terutama kolesterol yang lebih tinggi. Penelitian Soumitra 2012, yang dilakukan di India pada 150 responden usia 20-30 tahun didapatkan hubungan antara indeks masa tubuh dan kadar kolesterol total dengan koefisien korelasi kuat ($r=0.90$, $p<0.001$).²⁶⁻²⁸

Hal ini menunjukkan bahwa indeks masa tubuh merupakan faktor resiko terhadap peningkatan kadar kolesterol total dalam tubuh. Oleh sebab itu, penderita hiperkolesterolemia harus menjaga indeks masa tubuhnya agar tetap normal untuk

menurunkan faktor risiko terjadinya penyakit degeneratif.

Simpulan dan Saran

Simpulan dari penelitian ini adalah terdapat hubungan negatif bermakna antara asupan serat dengan kadar kolesterol total mahasiswa Jurusan Biologi Universitas Lampung dengan kekuatan korelasi sedang. Semakin tinggi asupan serat semakin rendah kadar kolesterol total serum. Terdapat hubungan positif bermakna antara indeks masa tubuh (IMT) dengan kadar kolesterol total mahasiswa Jurusan Biologi Universitas Lampung dengan kekuatan korelasi sedang. Semakin tinggi IMT semakin tinggi kadar kolesterol total serum.

Berdasarkan simpulan di atas, peneliti memberi saran agar masyarakat, terutama penderita hiperkolesterolemia dapat meningkatkan jumlah asupan serat (diet serat) untuk menurunkan kadar kolesterol serta menjaga status gizi agar tetap normal dengan cara memperhatikan asupan makan, mengatur aktifitas fisik dan menghindari stress.

Daftar Pustaka

1. Kemenkes, Kementrian Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar Nasional (Riskesdas) Tahun 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2018.
2. Ganong WF. Buku ajar fisiologi kedokteran Edisi 26. Jakarta: EGC; 2013. hlm: 312-20, 325, 519-20.
3. Almtsier S. Gizi Seimbang dalam Daur Kehidupan. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2011.
4. Mahan K., Escott Stump. Food, Nutrition, and Diet Therapy. USA: W.B Saunders Company; 2008.
5. Arisman. Gizi Dalam Daur Kehidupan: Buku Ajar ilmu Gizi Edisi 2. Jakarta: EGC; 2010.
6. Lettimer. Effects of dietary fiber and its components on metabolic health. [internet]. 2010 [disitasi tanggal 18 Maret 2017]. Tersedia dari www.mdpi.com/journal/nutrients.
7. Balasim, E. Lipid profiles and body mass index of young students in Jordan. [internet]. 2016. [disitasi tanggal 29 September 2017]. Tersedia dari <http://dx.doi.org/10.1101/042697>.
8. Mukhtar Z, Dkk. Desain Penelitian Klinis dan Statistika Kedokteran. Edisi ke-1. Medan: USU Press; 2011.
9. Notoadmodjo S. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta; 2010.
10. Dahlan MS. Statistik untuk kedokteran dan kesehatan: deskriptif, bivariat, multivariat, dilengkapi aplikasi menggunakan SPSS. Edisi ke-6. Jakarta: EGC; 2014.
11. Dietary Guidelines for Americans. Office of Disease Prevention and Health Promotion USA gov. [internet]. 2010. [disitasi tanggal 18 Maret 2017]. Tersedia dari <https://health.gov/dietaryguidelines/dga2010/DietaryGuidelines2010.pdf>.
12. AKG, Angka Kecukupan Gizi. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Bangsa Indonesia. [internet]. 2013. [disitasi tanggal 28 September 2017]. Tersedia dari <http://gizi.depkes.go.id/downloadKebijakan%20Gizi/Tabel%20AKG.pdf>.
13. Depkes RI, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar Nasional (Riskesdas) 2008. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2008.
14. Santoso, Agus. Serat Pangan (Dietary Fiber) dan Manfaatnya bagi Kesehatan. Jurnal Magistra No 75. 2011; (23): 35-40.
15. Desmawati. Pengaruh asupan tinggi fruktosa terhadap tekanan darah. Jurnal Majalah Kedokteran Andalas Vol 40. 2017; (1):31-39.
16. Maratu. Kadar kolesterol tinggi dan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kadar kolesterol darah. Jurnal Biotek Medisiana Indonesia. 2012; 1(2):85-92.
17. Groff J.L, Gropper S.S, Hunt S.M. Dietary fiber : advanced nutrition and human metabolism. 4 th ed. Los Angeles; 2005.
18. Rideout TC, Harding SV, Jones PJ & Fan MZ. Guar gum and similar soluble fibers in the regulation of cholesterol metabolism: current understandings and future research priorities. Vasc Health

- Risk Manag. 2008; 4(5):1023-1033.
19. Gunness P, Gidley MJ. Mechanisms underlying the cholesterol-lowering properties of soluble dietary fibre polysaccharides. *Food Funct.* 2010; (1):149–155.
 20. Suwimol S, Pimpanit L, Aporn M, Pichita S, Ratiyaporn S, & Wiroj J. Impact of fruit and vegetables on oxidative status and lipid profiles in healthy individuals. *Food and Public Health.* 2012; 2(4):113-118.
 21. Safitri, S. Hubungan konsumsi protein kedelai serta konsumsi serat makanan dengan kadar kolesterol total pada pasien Puskesmas Kedaton Bandar Lampung. Skripsi. Universitas Lampung; 2016.
 22. Kim JY, Kim JH, Lee dH, Kim SH, Lee SS. Meal replacement with mixed rice is more effective than white rice in weight control, while improving antioxidant enzyme activity in obese women. *Nutr Res.* 2008; (28):66–71.
 23. Tighe P, Duthie G, Vaughan N, Brittenden J, Simpson WG, Duthie S, Mutch W, Wahle K, Horgan G, Thies F. Effect of increased consumption of whole-grain foods on blood pressure and other cardiovascular risk markers in healthy middle-aged persons: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2010; (92):733–40.
 24. Adam, JM. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi V. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI; 2009. hlm.1926-1932.
 25. Klop, B., JWF Elte, MC Cabezas, Dyslipidemia in obesity: mechanisms and potential targets. *Nutrients.* 2013; 5(4):1218–1240.
 26. Al-Ajlan AR. Lipid profile in relation to anthropometric measurements among college male students in Riyadh, Saudi arabia: cross sectional study. *International Journal Biomed Science.* 2011; 7(2):112–117.
 27. Ighosotu, S.,Tonukari NJ. The influence of dietary intake on the serum lipid profile, body mass index and risk of cardiovascular diseases in adults on the Niger Delta region. *International Journal of Nutrition and Metabolism.* 2010; 2(3): 40-44.
 28. Soumitra and Wasima. A study of serum cholesterol level in young adults and its relation to body mass index and waist-circumference. *Indian J Physiol Pharmacol.* 2014; 58(2):152–56.